



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0050298
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 22일
Date of Application JUL 22, 2003

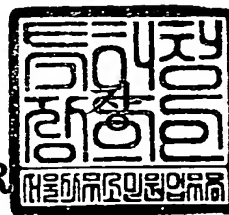
출원인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 11 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.07.22
【발명의 명칭】	비틀림 진동 댐퍼
【발명의 영문명칭】	TORSIONAL VIBRATION DAMPER
【출원인】	
【명칭】	현대자동차주식회사
【출원인코드】	1-1998-004567-5
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-042007-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	지태한
【성명의 영문표기】	JEE, TAE HAN
【주민등록번호】	641201-1018217
【우편번호】	441-704
【주소】	경기도 수원시 권선구 금곡동 LG빌리지 201동 1002호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2003-0017530
【출원일자】	2003.03.20
【증명서류】	첨부
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 14 면 14,000 원

【우선권주장료】 1 건 26,000 원

【심사청구료】 21 항 781,000 원

【합계】 850,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 우선권증명서류 및 동 번역문[특허청 기재출]_1통



【요약서】

【요약】

본 발명에 의한 비틀림 진동 댐퍼는,

환형 체임버를 형성하는 제1질량체;

상기 제1질량체에 회전가능하게 결합되는 제2질량체;

상기 제2질량체에 고정결합되는 드라이브 플레이트; 및

상기 제1질량체와 상기 드라이브 플레이트에 의해 압축될 수 있도록 상기 환형 체임버 내에 배치되는 댐핑유닛을 포함하되,

상기 댐핑유닛은 복수의 탄성부재와 상기 탄성부재 사이에 배치되는 적어도 하나의 마찰부재를 포함하고,

상기 복수의 탄성부재는 그 작동반경이 서로 상이한 탄성부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

비틀림, 진동, 댐핑, 1차 질량체, 2차 질량체, 코일 스프링, 마찰부재, 썬기, 집중질량

【명세서】

【발명의 명칭】

비틀림 진동 댐퍼{TORSIONAL VIBRATION DAMPER}

【도면의 간단한 설명】

도1은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 단면도이다.

도2는 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 내부를 보여주는 일부 절개도이다.

도3은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 드라이브 플레이트의 단면도이다.

도4는 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 드라이브 플레이트의 평면도이다.

도5는 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 쉼기형 마찰부재를 보여주는 도면이다.

도6은 도5의 쉼기형 마찰부재의 단면도이다.

도7은 도5의 쉼기형 마찰부재의 외주면을 보여주는 도면이다.

도8은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 집중질량형 마찰부재를 보여주는 도면이다.

도9는 도8의 집중질량형 마찰부재의 단면도이다.

도10은 도8의 집중질량형 마찰부재의 외주면을 보여주는 도면이다.

도11은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 엔드 가이드를 보여주는 도면이다.

도12는 도11의 엔드 가이드의 단면도이다.

도13은 도11의 엔드 가이드의 외주면을 보여주는 도면이다.

도14는 도2의 댐핑유닛의 각 코일스프링의 작동중심과 작동반경을 보여주는 도면이다.

도15는 본 발명의 다른 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 댐핑유닛을 개략적으로 보여주는 도면이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <16> 본 발명은 진동 감쇠장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량의 엔진과 변속기 사이에 배치되는 비틀림 진동 댐퍼(또는 "이중질량 플라이휠"이라고도 함)에 관한 것이다.
- <17> 차량의 엔진 출력축과 변속기 입력축 사이의 동력전달과정에서 발생하는 비틀림 진동을 저감하기 위하여 이중질량 플라이휠(dual mass flywheel)이 일반적으로 사용된다. 이중질량 플라이휠(이하에서는, "플라이휠"이라고 함)은 서로 상대적으로 회전 가능하도록 결합되는 1차 질량체와 2차 질량체, 및 그 사이에 배치되는 댐핑유닛을 포함한다. 이때, 플라이휠의 2차 질량체는 클러치 디스크를 통하여 변속기의 입력축에 연결된다.
- <18> 엔진이 비교적 높은 레벨의 토크를 발생하고 변속기어가 선택되어 차량이 구동될 때, 플라이휠의 1차 질량체와 2차 질량체는 상대회전의 한계에 접근하게 된다. 그리고, 엔진이 불규칙한 토크를 발생하게 되면, 1차 질량체와 2차 질량체의 상대회전을 제한하는 정지 구조체에 플라이휠의 질량체가 부딪히는 현상이 발생한다.
- <19> 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 플라이휠은 구동상태에서 비교적 높은 레벨의 댐핑 효과를 가지도록 설계된다. 또한, 차량의 관성에 의해 엔진이 구동되는 경우, 플라이휠 질량체

의 상대회전 방향이 엔진에 의해 차량이 구동되는 때와는 반대가 되므로 플라이휠은 양방향으로 상대회전 가능하여야 한다.

<20> 종래의 플라이휠은 1차 질량체와 2차 질량체를 포함하며, 2차 질량체가 다이나믹 댐퍼의 역할을 수행하게 하여 구동계의 진동을 저감시키는 구조를 가지는 것이 일반적이다. 1차 질량체와 2차 질량체 사이에는 댐핑요소(예를 들어, 스프링)가 배치된다. 1차 질량체는 엔진의 출력축(크랭크축)에 고정 결합되고, 2차 질량체는 클러치를 통해서 변속기의 입력축에 선택적으로 결합된다.

<21> 종래에 알려진 플라이휠은, 주로 1차 질량체와 2차 질량체 사이에 배치되는 스프링의 배치의 변경, 및 그에 따른 드라이브 플레이트의 구조가 약간 변경된 것이 대부분이다.

<22> 이와 같은 종래의 플라이휠에서는, 1차 질량체와 2차 질량체 사이에 상대회전이 발생하는 경우 회전속도나 회전각에 따라 작동 토크의 크기를 조절할 수 없다는 문제가 있으며, 나아가 댐핑도 일정하게 발생하여 작동조건에 따르는 댐핑효과를 얻을 수 없다는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 본 발명은 상기 전술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 회전각도와 회전속도에 따라 플라이휠의 강성값과 댐핑값이 가변되는 플라이휠을 제공함을 그 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<24> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼는,

<25> 환형 체임버를 형성하는 제1질량체;

<26> 상기 제1질량체에 회전가능하게 결합되는 제2질량체;

- <27> 상기 제2질량체에 고정결합되는 드라이브 플레이트; 및
- <28> 상기 제1질량체와 상기 드라이브 플레이트에 의해 압축될 수 있도록 상기 환형 체임버
 내에 배치되는 댐핑유닛을 포함하되,
- <29> 상기 댐핑유닛은 복수의 탄성부재와 상기 탄성부재 사이에 배치되는 적어도 하나의 마찰
 부재를 포함하고,
- <30> 상기 복수의 탄성부재는 그 작동반경이 서로 상이한 탄성부재를 포함하는 것이 바람직하
 다.
- <31> 상기 댐핑유닛은,
- <32> 상기 환형 체임버의 양단에 각각 배치되는 한 쌍의 엔드 가이드;
- <33> 상기 환형 체임버의 원주방향을 따라 상기 한 쌍의 엔드 가이드 사이에 배치되는 복수의
 탄성부재; 및
- <34> 상기 복수의 탄성부재 중 인접하는 두 탄성부재 사이에 배치되며 그 중심부에는 집중질
 량체가 배치되는 집중질량형 마찰부재, 및 상기 복수의 탄성부재 중 인접하는 두 탄성부재 사
 이에 배치되며 서로 대향되는 사선의 접촉면이 각각 형성되는 외측 켜기형 마찰부재와 내측 켜
 기형 마찰부재를 포함하는 켜기형 마찰부재 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것이 바람직하다.
- <35> 상기 집중질량형 마찰부재의 집중질량의 단면은 삼각형의 형상을 가지는 것이 바람직하
 다.
- <36> 상기 외측 켜기형 마찰부재를 지지하는 탄성부재의 작동반경은 상기 내측 켜기형 마찰부
 재를 지지하는 탄성부재의 작동반경보다 더 큰 것이 바람직하다.



- <37> 상기 집중질량형 마찰부재의 외주면, 상기 외측 켜기형 마찰부재의 외주면, 상기 내측 켜기형 마찰부재의 외주면, 및 상기 엔드 가이드의 외주면 중 적어도 어느 하나에는 적어도 하나의 제1홈과 제2홈이 형성되는 것이 바람직하다.
- <38> 상기 제2홈은 상기 환형 체임버의 원주방향을 따라 형성되고, 상기 제1홈은 상기 제2홈에 수직방향을 따라 형성되는 것이 바람직하다.
- <39> 상기 제1질량체의 상기 환형 체임버는 복수개의 부분으로 분할되는 것이 바람직하다.
- <40> 상기 환형 체임버는 상기 제1질량체에 형성된 돌출부에 의해서 복수개의 부분으로 분할되고,
- <41> 상기 돌출부의 양측에는 상기 환형 체임버의 분할된 부분을 연결하는 윤활유 통로가 형성되는 것이 바람직하다.
- <42> 상기 드라이브 플레이트의 외주에는 상기 댐핑유닛을 압축하는 복수의 댐핑유닛 압축판이 구비되는 것이 바람직하다.
- <43> 상기 복수의 댐핑유닛 압축판은 그 폭이 서로 상이한 댐핑유닛 압축판을 포함하는 것이 바람직하다.
- <44> 상기 집중질량형 마찰부재의 양측에는 각각 탄성부재 수용홀이 형성되고, 상기 탄성부재 수용홀에는 상기 탄성부재가 각각 삽입되는 것이 바람직하다.
- <45> 상기 내측 켜기형 마찰부재와 상기 외측 켜기형 마찰부재의 상기 사선의 접촉면의 형성된 다른 일측에는 각각 탄성부재 수용홀이 형성되고, 상기 탄성부재 수용홀에는 상기 탄성부재가 각각 삽입되는 것이 바람직하다.



- <46> 상기 엔드 가이드의 일측에는 각각 탄성부재 수용홀이 형성되고, 상기 탄성부재 수용홀에는 상기 탄성부재가 각각 삽입되는 것이 바람직하다.
- <47> 상기 탄성부재 수용홀의 바닥면은, 상기 탄성부재가 압축되지 아니한 상태에서, 상기 탄성부재 수용홀에 삽입된 상기 탄성부재의 끝단면과 설정된 각도를 이루도록 형성되는 것이 바람직하다.
- <48> 상기 탄성부재 수용홀의 바닥면은, 상기 탄성부재가 압축되는 경우 상기 탄성부재의 끝단면의 외단부가 먼저 압축되도록 형성되는 것이 바람직하다.
- <49> 상기 제2질량체는, 복수의 부쉬에 의해 상기 제1질량체에 회전가능하게 결합되는 것이 바람직하다.
- <50> 상기 탄성부재는 코일스프링인 것이 바람직하다.
- <51> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 설명한다.
- <52> 도1 및 도2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼(10)는 차량의 엔진(도시하지 않음)과 변속기(도시하지 않음) 사이에 개재되어 동력전달과정에서 발생하는 비틀림 진동을 감쇠하는 역할을 한다.
- <53> 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼(10)는 차량의 엔진과 변속기 사이 뿐만 아니라, 임의의 동력전달부에 사용될 수 있음은 물론이다. 이하에서는, 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼(10)가 차량의 엔진과 변속기 사이에서 사용되는 경우에 대하여 설명한다.
- <54> 1차 질량체(primary mass, 11)는 엔진의 크랭크축(도시하지 않음)에 고정 결합되며, 2차 질량체(secondary mass, 13)는 변속기의 입력축(도시하지 않음)에 결합된다.

- <55> 1차 질량체(11)의 중앙 부분에는 허브(15)가 리벳(또는 볼트; 17)에 의해 결합된다. 그리고, 2차 질량체(13)가 부쉬(또는 베어링; 19a, 19b)에 의해 허브(15)에 회전 가능하게 연결됨으로써, 2차 질량체(13)는 1차 질량체(11)에 회전가능하게 결합된다.
- <56> 이때, 하나의 부쉬를 사용하는 것이 아니라 제1부쉬(19a)와 제2부쉬(19b)를 별도로 구비함으로써, 부쉬에 걸리는 비틀림 스트레스를 분산시켜 부쉬의 변형을 줄일 수 있다. 부쉬가 3이상의 부분으로 분할될 수 있음은 물론이다.
- <57> 도1 및 도2에 도시된 바와 같이, 1차 질량체(11)는 원형의 플레이트 형상을 가진다.
- <58> 1차 질량체(11)의 끝단에는 반경방향에 대하여 수직인 방향으로 연장되어 형성되는 수직 연장부(21)가 구비되고, 그 수직연장부(21)에는 일정한 폭의 커버(23)가 결합된다. 따라서, 1차 질량체(11)의 외주를 따라 환형의 체임버(ring-shaped chamber, 25)가 형성된다.
- <59> 환형 체임버(25)는 1차 질량체(11)에 형성된 제1돌출부(27) 및/또는 커버(23)에 형성된 제2돌출부(29)에 의해서 2이상의 부분으로 분할된다. 도2는, 환형 체임버(25)가 2개의 부분으로 분할된 경우를 도시하고 있으나, 3이상의 부분으로 분할되어도 무방하다.
- <60> 이때, 제1돌출부(27) 및 제2돌출부(29)를 형성함에 있어서, 환형 체임버(25)의 중앙부분에서 돌출되도록 함으로써, 돌출부(27, 29)의 양측으로 윤활유 통로(127, 129)가 형성되도록 하는 것이 바람직하다. 윤활유가 윤활유 통로(127, 129)를 통해서 분할된 환형 체임버(25)의 분할된 부분으로 이동할 수 있게 됨으로써, 윤활유가 환형 체임버(25)의 분할된 어느 한 부분에 몰리는 것을 방지할 수 있게 된다.
- <61> 1차 질량체(11)의 외주에는 링기어(31)가 설치되는데, 링기어(31)는 엔진을 기동시키는 스타트 모터(start motor, 도시하지 않음)를 구동하는 역할을 한다.

- <62> 상기에서 1차 질량체(11), 커버(23) 및 허브(15)를 별개의 요소로 설명하였으나, 이 세 요소가 일체로 형성될 수 있음은 물론이다.
- <63> 환형 체임버(25)의 2이상으로 분할된 각 부분에는 댐핑유닛(33)이 각각 배치된다.
- <64> 도2에 도시된 바와 같이, 댐핑유닛(33)은, 환형 체임버(25)의 원주방향을 따라 배치되는 코일 스프링(35, 37, 39, 41)과, 코일 스프링(35, 37, 39, 41) 사이에 각각 배치되는 쉼개형 마찰부재(43)와 집중질량형 마찰부재(45, 47), 및 한 쌍의 엔드 가이드(49, 51)를 포함한다.
- <65> 마찰부재(43, 45, 47)는 댐핑유닛(33)의 댐핑값에 직접적인 영향을 주므로 히스테리시스 부재(hysterisis element)라고도 할 수 있다.
- <66> 엔드 가이드(49, 51)의 외측면이 각각 환형 체임버(25)를 분할하는 제1 및 제2돌출부(27)에 지지되며, 도2에 도시된 바와 같이 쉼개형 마찰부재(43)와 집중질량형 마찰부재(45, 47)가 교대로 배치되는 것이 바람직하다.
- <67> 그리고, 각각의 코일 스프링(35, 37, 39, 41) 내부에는 그 반경이 보다 작은 보조 코일 스프링(53, 55, 57, 59)을 각각 배치하여, 2중으로 압축될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- <68> 상기한 코일 스프링(35, 37, 39, 41)과 보조 코일 스프링(53, 55, 57, 59)은, 외력에 의해 압축될 수 있고 복원력을 제공하는 임의의 탄성부재로 할 수 있음은 물론이다.
- <69> 한편, 도1 및 도2에 도시된 바와 같이, 2차 질량체(13)에는 드라이브 플레이트(61)가 고정결합되며, 드라이브 플레이트(61)는 댐핑유닛(33)을 압축할 수 있도록 구성된다.
- <70> 도3 및 도4에 도시된 바와 같이, 드라이브 플레이트(61)는 전체적으로 링의 형상을 가지며, 그 외주에는 서로 대칭되는 지점에 제1 및 제2 댐핑유닛 압축판(63, 65)이 각각 형성된다.



- <71> 댐핑유닛 압축판(63, 65)은 환형 체임버(25) 내에 위치하며, 환형 체임버(25) 내를 이동할 수 있는 크기와 형상을 가진다.
- <72> 댐핑유닛 압축판(63, 65)은, 비틀림 진동 댐퍼(10)에서 동력전달이 일어나지 아니하는 동안에는 1차 질량체(11)에 형성된 제1돌출부(27)와 커버(15)에 형성된 제2돌출부(29) 사이에 위치하고, 동력전달이 일어나는 동안에는 엔드 가이드(49, 51)를 가압한다.
- <73> 한편, 도4에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2댐핑유닛압축판(63, 65)은 그 폭을 서로 다르게 함으로써, 댐핑유닛(33)이 순차적으로 압축되도록 하는 것이 바람직하다. 즉, 폭이 더 넓은 제1댐핑유닛압축판(63)이 2부분으로 분할된 환형 체임버(33) 중 어느 하나의 부분에 배치되는 댐핑유닛을 먼저 압축하고 그리고 나서 폭이 좁은 제2댐핑유닛압축판(65)이 다른 댐핑유닛을 압축함으로써, 순차적인 댐핑이 일어나게 된다.
- <74> 따라서, 댐핑유닛 압축판(63, 65)이 엔드 가이드(49, 51)를 동시에 가압할 때 발생하는 충격을 줄이고 순차적인 강성의 증가를 가져와 비틀림 진동 댐퍼(11)가 보다 부드럽게 작동할 수 있게 한다.
- <75> 보다 구체적으로 설명하면, 도2의 상태에서 1차질량체(11)가 시계 방향(도면상에서)으로 회전을 하면, 상측의 엔드 가이드(49)가 상측의 제1댐핑유닛압축판(63)에 의해 밀리게 되고, 이때 하측의 엔드 가이드(51)는 환형 체임버(25)를 분할하는 제1 및 제2 돌기(27, 29)에 의해 지지된다. 그 결과, 댐핑유닛(33)이 압축되며, 따라서 충격이 흡수된 상태로 회전력이 전달된다.
- <76> 도2 및 도5에 도시된 바와 같이, 썩기형 마찰부재(43)는 내측 썩기형 마찰부재(43a)와 외측 썩기형 마찰부재(43b)를 포함한다.

- <77> 도5 및 도6에 도시된 바와 같이, 내측 및 외측 켜기형 마찰부재(43a, 43b)는 그 일측에는 코일 스프링 수용홈(67, 69)이 형성되고 다른 일측에는 사선의 접촉면(71, 73)이 구비된다.
- <78> 켜기형 마찰부재(43)의 양측에 배치되는 코일 스프링(37, 39)이 압축되는 경우, 외측 켜기형 마찰부재(43b)가 내측 켜기형 마찰부재(43a)의 경사면을 타고 반경방향 외측으로 이동하고 내측 켜기형 마찰부재(43a)는 반경방향 내측으로 이동하게 된다.
- <79> 따라서, 코일 스프링(37, 39)의 압축 정도가 클수록, 즉 회전각이 클수록, 켜기형 마찰부재(43)와 1차 질량체(11) 사이의 마찰력이 커지게 된다. 즉, 켜기형 마찰부재(43)는 회전각에 비례하는 마찰력을 발생시킴으로써, 회전각의 크기에 비례하는 댐핑효과를 얻을 수 있다.
- <80> 이때, 내측 켜기형 마찰부재(43a)와 외측 켜기형 마찰부재(43b)의 접촉면이 이루는 각도를 조절하여 원하는 정도의 마찰력이 발생하게 할 수 있다.
- <81> 그리고, 도5에 도시된 바와 같이, 코일 스프링 수용홈(67, 69)의 바닥면(75, 77)을 경사지게 형성함으로써, 내측 켜기형 마찰부재(43a)의 코일 스프링 수용홈(67)의 바닥면(75)과 코일 스프링(37, 55)의 끝단면(79)이 설정된 각도(A)를 이루게 되고, 마찬가지로, 외측 켜기형 마찰부재(43b)의 코일 스프링 수용홈(69)의 바닥면(77)과 코일 스프링(39, 57)의 끝단면(81)이 설정된 각도(B)를 이루게 된다.
- <82> 즉, 코일 스프링(37, 55)이 압축되지 아니한 초기 상태에서, 코일 스프링(37, 55)의 외단부는 코일 스프링 수용홈(67)의 바닥면(75)에 접촉하고 그 내단부는 코일 스프링 수용홈(67)의 바닥면(75)에 접촉하지 않게 된다. 코일 스프링(39, 57)도 마찬가지 상태이다.

- <83> 이러한 상태에서, 코일 스프링(37, 39)이 압축되면, 코일 스프링(37, 39)의 중심부분이 1차 질량체(11)의 중심방향을 향해 휘어지게 된다. 이와 같은 코일 스프링(37, 39)의 휘어짐은, 비틀림 진동 댐퍼(10)의 작동 중에 원심력에 의해 코일 스프링(37, 39)의 중심부분이 1차 질량체(11)의 중심방향 반대방향을 향해 휘어지는 것에 대항하게 된다. 따라서, 비틀림 진동 댐퍼(10)의 작동 중에 원심력에 의해 코일 스프링(37, 39)이 휘어지는 것을 방지할 수 있게 된다.
- <84> 한편, 도5 내지 도7에 도시된 바와 같이, 내측 및 외측 쉼기형 마찰부재(43a, 43b)의 외면(83, 85)에는 하나 이상의 제1홈(87, 89)과 제2홈(91, 93)이 각각 형성된다.
- <85> 제2홈(91, 93)은 환형 체임버(25)의 원주방향을 따라 형성되고, 제1홈(87, 89)은 제2홈(91, 93)에 수직인 방향으로 형성된다.
- <86> 쉼기형 마찰부재(43a, 43b)의 외주면(83, 85)에 제1홈(87, 89)을 형성함으로써, 쉼기형 마찰부재(43a, 43b)의 외주면(83, 85)이 환형 체임버(25)의 외주면(117)과 접촉하면서 이동하는 과정에서 환형 체임버(25)의 외주면(95)에 붙어 있는 윤활유가 긁히게 된다. 그 결과, 환형 체임버(25)의 외주면에는 일정한 두께의 윤활유 막이 형성될 수 있다.
- <87> 그리고, 쉼기형 마찰부재(43a, 43b)의 외주면(83, 85)에 형성된 제2홈(91, 93)은 윤활유통로로 역할하게 된다. 따라서, 환형 체임버(25) 내에 골고루 윤활유가 존재할 수 있게 된다.
- <88> 결과적으로, 내측 쉼기형 마찰부재(43a)와 외측 쉼기형 마찰부재(43b)는 코일 스프링(37, 39)이 압축될수록 접촉면(71, 73)을 따라 많이 이동하게 되어 1차 질량체(11)와의 마찰력이 증가하게 된다. 따라서, 쉼기형 마찰부재(43)는 코일스프링(37, 39)의 압축정도에 비례하는 마찰력을 제공할 수 있게 된다.

- <89> 도2에 도시된 바와 같이, 썩기형 마찰부재(43)의 양측에는 그 중심에 집중질량체(95, 97)가 각각 배치되는 집중질량형 마찰부재(45, 47)가 각각 배치된다.
- <90> 집중질량체(95, 97)는 그 단면을 삼각형의 형상으로 하는 것이 바람직하나, 원형, 사각형 등 임의의 형상으로 할 수 있음은 물론이다.
- <91> 도8 내지 도10에는 도면번호 45의 집중질량형 마찰부재의 구조를 도시하고 있으나, 도면번호 47의 집중질량형 마찰부재도 이와 동일한 구조를 갖는다.
- <92> 도8 및 도9에 도시된 바와 같이, 집중질량형 마찰부재(45)의 중심부에는 집중질량체(95)가 각각 배치되고, 그 양측에는 코일스프링 수용홀(99, 101)이 각각 구비된다.
- <93> 도8에 도시된 바와 같이, 코일 스프링 수용홀(99, 101)의 바닥면(103, 105)과 코일스프링(35, 37)의 끝단면(107, 109)이 서로 설정된 각(C, D)을 이루므로써, 상기 썩기형 마찰부재(43)에서와 유사하게 비틀림 진동 댐퍼(10)의 작동시 원심력에 의해 코일스프링(35, 37)이 휘어지는 것을 방지할 수 있게 된다.
- <94> 그리고, 도10에 도시된 바와 같이, 집중질량형 마찰부재(45)의 외주면(111)에는 하나 이상의 제1홈(113)과 제2홈(115)이 형성된다.
- <95> 제2홈(115)은 환형 체임버(25)의 원주방향을 따라 형성되고, 제1홈(113)은 제2홈(115)에 수직방향을 따라 형성된다.
- <96> 썩기형 마찰부재(43)의 제1홈(87, 89)과 제2홈(91, 93)과 유사하게, 집중질량형 마찰부재(45)에 형성된 제1홈(113)은 환형 체임버(25) 내면의 윤활유 막이 일정한 두께가 되도록 하는 역할을 하며, 제2홈(115)은 윤활유 통로로 역할한다.

- <97> 비틀림 진동 댐퍼(10)의 작동(회전)으로 인하여 집중질량체(95)에 원심력이 작용하게 되면, 집중질량형 마찰부재(45)가 1차 질량체(11)의 반경방향 바깥쪽으로 밀리게 되고, 그 결과, 집중질량형 마찰부재(45)의 외주면(111)과 환형 체임버(25)의 외주면(117) 사이의 마찰력이 작용하게 된다. 이러한 마찰력은 비틀림 진동 댐퍼(10)의 회전속도에 비례하여 증가하므로, 집중질량형 마찰부재(45)는 비틀림 진동 댐퍼(10)의 회전속도에 비례하는 댐핑 특성을 구현하게 된다.
- <98> 도11 내지 도12를 참조하여, 도면번호 49의 엔드 가이드를 설명한다. 한편, 도면번호 51의 엔드 가이드는 이와 대칭인 형상이므로, 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- <99> 엔드 가이드(49)의 일측에는 접촉면(119)이 형성되고, 타측에는 코일스프링(35, 53)을 수용하기 위한 코일스프링 수용홈(121)이 형성된다.
- <100> 접촉면(119)은 1차질량체(11)의 제1돌출부(27)와 커버(15)의 제2돌출부(29)에 접촉하며, 드라이브 플레이트(61)가 회전하는 경우에는, 드라이브 플레이트(61)의 댐핑유닛 압축판(63)과 접촉한다.
- <101> 이때, 코일스프링(35)이 압축되지 아니한 초기 상태에서 코일스프링 수용홈(121)의 바닥면(123)과 코일스프링(35)의 끝단면(125)이 설정된 각도(E)를 이루도록 함으로써, 코일스프링(35)의 바깥쪽 부분이 먼저 압축되도록 한다.
- <102> 따라서, 상기한 바와 유사하게, 비틀림 진동 댐퍼(10)의 작동 중에 원심력에 의해 코일스프링(35)의 중심이 반경방향 바깥을 향해 휘어지는 것이 방지될 수 있다.



- <103> 엔드 가이드(49)의 외주면(127)에는 하나 이상의 제1홈(129)과 제2홈(131)이 형성된다. 제2홈(131)의 환형 체임버(25)의 원주방향을 따라 형성되고, 제1홈(129)은 제2홈(131)에 수직인 방향으로 형성된다.
- <104> 상기한 켜기형 마찰부재(43)와 집중질량형 마찰부재(45, 47)에서와 유사하게, 제1홈(129)은 환형 체임버(25)의 외주면(117)에 형성되는 윤활유 막의 두께를 일정하게 하는 역할을 하고, 제2홈(131)은 윤활유 통로로 역할한다.
- <105> 상기한 바와 같이, 댐핑유닛(33)은 환형 체임버(25)의 분할된 부분에 배치되어, 1차 질량체(11)와 2차 질량체(13) 사이에 상대회전이 발생하는 경우 압축되어 댐핑작용을 수행하게 된다.
- <106> 도14에는, 댐핑유닛(33)이 도2와 같이 구성되는 경우의 각 코일스프링(35, 37, 39, 41)의 작동중심(S1, S2, S3, S4) 및 작동반경(R1, R2, R3, R4)이 개략적으로 도시되어 있다. 여기서, 작동중심이라 함은 각 코일스프링(35, 37, 39, 41)이 환형 체임버(25) 내를 움직일 때 각 궤적의 중심점을 의미하고, 작동반경이라 함은 작동중심으로부터 각 코일스프링(35, 37, 39, 41)의 중심까지의 거리를 의미한다.
- <107> 도14에 도시된 바와 같이, 도면번호 39의 코일스프링의 작동반경(R3)이 가장 크고, 도면번호 37의 코일스프링의 작동반경(R2)이 가장 작고, 도면번호 35와 41의 코일스프링의 작동반경(R1, R4)은 R2와 R3의 사이가 된다.
- <108> 즉, 외측 켜기형 마찰부재(43b)를 지지하는 코일스프링(39)의 작동반경이 내측 켜기형 마찰부재(43a)를 지지하는 코일스프링(37)의 작동반경보다 크다.

- <109> 또한, 각 코일스프링(35, 37, 39, 41)의 작동중심(S1, S2, S3, S4)도 상이함을 알 수 있다.
- <110> 각 코일스프링(35, 37, 39, 41)의 작동중심 및 작동반경이 상이하므로, 코일스프링(35, 37, 39, 41)이 일시에 동일한 과정으로 압축되지 아니한다. 즉, 각 코일스프링(35, 37, 39, 41)의 압축과정의 차이에 따르는 히스테리시스가 발생하게 된다.
- <111> 따라서, 내측 켜기형 마찰부재(43a), 외측 켜기형 마찰부재(43b)의 접촉면의 각도, 각 코일스프링(35, 37, 39, 41)의 작동중심 및 작동반경을 적절히 조절하면, 원하는 정도의 히스테리시스 효과를 얻을 수 있으며 따라서 최적의 댐핑 특성을 갖는 비틀림 진동 댐퍼(10)의 구현이 가능하게 된다.
- <112> 도15에는 본 발명의 다른 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼(10')가 도시되어 있는데, 도면에 나타난 바와 같이, 본 실시예에서의 댐핑유닛(33')은 집중질량형 마찰부재 없이 켜기형 마찰부재만 포함한다.
- <113> 즉, 댐핑유닛(33')은, 3개의 켜기형 마찰부재(131, 133, 135), 4개의 코일스프링(137, 139, 141, 143), 및 한 쌍의 엔드 가이드(145, 147)를 포함한다. 또한, 각 코일스프링(137, 139, 141, 143)의 내부에는 각각 보조 코일스프링(149, 151, 153, 155)이 배치되는 것이 바람직하다.
- <114> 각 켜기형 마찰부재(131, 133, 135)는 각각 내측 켜기형 마찰부재(131a, 133a, 135b)와 외측 켜기형 마찰부재(131b, 133b, 135b)를 포함한다.

- <115> 도15에 도시된 바와 같이 내측 및 외측 쉼기형 마찰부재(131a, 131b; 133a, 133b; 135a, 135b)들이 배치되면, 각 코일스프링(137, 139, 141, 143)의 작동중심(S1, S2, S3, S4)은 도면에 도시된 바와 같다.
- <116> 이때, 각 도면번호 139의 코일스프링의 작동반경(R2)이 가장 크고, 도면번호 143의 코일스프링의 작동반경(R4)은 R2보다 작다. 또한, 도면번호 137의 코일스프링의 작동반경(R1)은 R4보다 작으며, 도면번호 141의 코일스프링의 작동반경(R3)은 R1보다 작게 된다.
- <117> 즉, 외측 쉼기형 마찰부재를 지지하는 코일스프링의 작동반경이 내측 쉼기형 마찰부재를 지지하는 코일스프링의 작동반경보다 크다.
- <118> 따라서, 각 코일스프링(137, 139, 141, 143)의 작동중심 및 작동반경이 상이하므로, 코일스프링(137, 139, 141, 143)의 압축과정의 차이에 따르는 히스테리시스가 발생하게 된다.
- <119> 상기에서 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기본적인 개념에 대해 다양한 변형이나 수정이 가능하다는 것을 쉽게 알 수 있으며, 이러한 변형이나 수정은 본 발명의 보호범위에 속하는 것은 자명하다.

【발명의 효과】

- <120> 상기와 같은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼(100)는, 집중질량형 마찰부재와 쉼기형 마찰부재를 구비함으로써, 회전속도(또는 원심력) 및 회전각도에 따른 댐핑효과를 얻을 수 있다.
- <121> 특히, 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼는 그 작동반경이 상이한 스프링을 구비함으로써, 순차적인 히스테리시스 효과를 얻을 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

환형 체임버를 형성하는 제1질량체;

상기 제1질량체에 회전가능하게 결합되는 제2질량체;

상기 제2질량체에 고정결합되는 드라이브 플레이트; 및

상기 제1질량체와 상기 드라이브 플레이트에 의해 압축될 수 있도록 상기 환형 체임버 내에 배치되는 댐핑유닛을 포함하는 비틀림 진동 댐퍼로서,

상기 댐핑유닛은 복수의 탄성부재와 상기 탄성부재 사이에 배치되는 적어도 하나의 마찰부재를 포함하되,

상기 복수의 탄성부재는 그 작동반경이 서로 상이한 탄성부재를 포함하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 댐핑유닛은,

상기 환형 체임버의 양단에 각각 배치되는 한 쌍의 엔드 가이드;

상기 환형 체임버의 원주방향을 따라 상기 한 쌍의 엔드 가이드 사이에 배치되는 복수의 탄성부재; 및

상기 복수의 탄성부재 중 인접하는 두 탄성부재 사이에 배치되며 그 중심부에는 집중질량체가 배치되는 집중질량형 마찰부재, 및 상기 복수의 탄성부재 중 인접하는 두 탄성부재 사

이에 배치되며 서로 대향되는 사선의 접촉면이 각각 형성되는 외측 썸기형 마찰부재와 내측 썸기형 마찰부재를 포함하는 썸기형 마찰부재 중 적어도 어느 하나를 포함하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 집중질량형 마찰부재의 집중질량의 단면은 삼각형의 형상을 가지는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 4】

제2항에서,

상기 외측 썸기형 마찰부재를 지지하는 탄성부재의 작동반경은 상기 내측 썸기형 마찰부재를 지지하는 탄성부재의 작동반경보다 더 큰 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 5】

제2항에서,

상기 집중질량형 마찰부재의 외주면, 상기 외측 썸기형 마찰부재의 외주면, 상기 내측 썸기형 마찰부재의 외주면, 및 상기 엔드 가이드의 외주면 중 적어도 어느 하나에는 적어도 하나의 제1홈과 제2홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 6】

제5항에서,

상기 제2홈은 상기 환형 체임버의 원주방향을 따라 형성되고, 상기 제1홈은 상기 제2홈에 수직방향을 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 7】

제1항에서,

상기 제1질량체의 상기 환형 체임버는 복수개의 부분으로 분할되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 8】

제7항에서,

상기 환형 체임버는 상기 제1질량체에 형성된 돌출부에 의해서 복수개의 부분으로 분할되고,

상기 돌출부의 양측에는 상기 환형 체임버의 분할된 부분을 연결하는 윤활유 통로가 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 9】

제1항에서,

상기 드라이브 플레이트의 외주에는 상기 댐핑유닛을 압축하는 복수의 댐핑유닛 압축판이 구비되는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 10】

제9항에서,

상기 복수의 댐핑유닛 압축판은 그 폭이 서로 상이한 댐핑유닛 압축판을 포함하는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 11】

제2항에서,

상기 집중질량형 마찰부재의 양측에는 각각 탄성부재 수용홀이 형성되고,

상기 탄성부재 수용홀에는 상기 탄성부재가 각각 삽입되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 12】

제11항에서,

상기 탄성부재 수용홀의 바닥면은, 상기 탄성부재가 압축되지 아니한 상태에서, 상기 탄성부재 수용홀에 삽입된 상기 탄성부재의 끝단면과 설정된 각도를 이루도록 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 13】

제12항에서,

상기 탄성부재 수용홀의 바닥면은, 상기 탄성부재가 압축되는 경우 상기 탄성부재의 끝단면의 외단부가 먼저 압축되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 14】

제2항에서,

상기 내측 켜기형 마찰부재와 상기 외측 켜기형 마찰부재의 상기 사선의 접촉면의 형성된 다른 일측에는 각각 탄성부재 수용홀이 형성되고,

상기 탄성부재 수용홀에는 상기 탄성부재가 각각 삽입되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 15】

제14항에서,

상기 탄성부재 수용홀의 바닥면은, 상기 탄성부재가 압축되지 아니한 상태에서, 상기 탄성부재 수용홀에 삽입된 상기 탄성부재의 끝단면과 설정된 각도를 이루도록 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 16】

제15항에서,

상기 탄성부재 수용홀의 바닥면은, 상기 탄성부재가 압축되는 경우 상기 탄성부재의 끝단면의 외단부가 먼저 압축되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 17】

제2항에서,

상기 엔드 가이드의 일측에는 각각 탄성부재 수용홀이 형성되고,

상기 탄성부재 수용홀에는 상기 탄성부재가 각각 삽입되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 18】

제17항에서,

상기 탄성부재 수용홀의 바닥면은, 상기 탄성부재가 압축되지 아니한 상태에서, 상기 탄성부재 수용홀에 삽입된 상기 탄성부재의 끝단면과 설정된 각도를 이루도록 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 19】

제17항에서,

상기 탄성부재 수용홀의 바닥면은, 상기 탄성부재가 압축되는 경우 상기 탄성부재의 끝단면의 외단부가 먼저 압축되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 20】

제1항에서,

상기 제2질량체는, 복수의 부쉬에 의해 상기 제1질량체에 회전가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

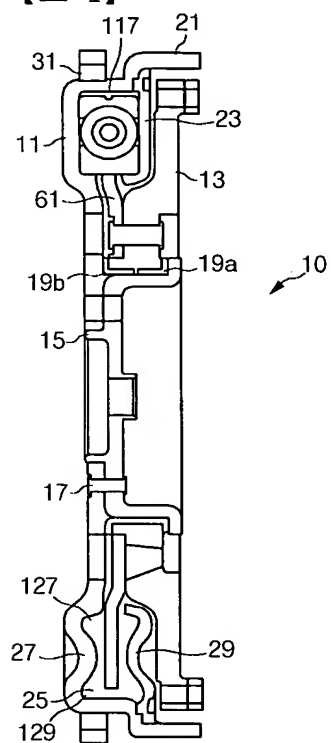
【청구항 21】

제1항 내지 제20항 중 어느 하나의 항에서,

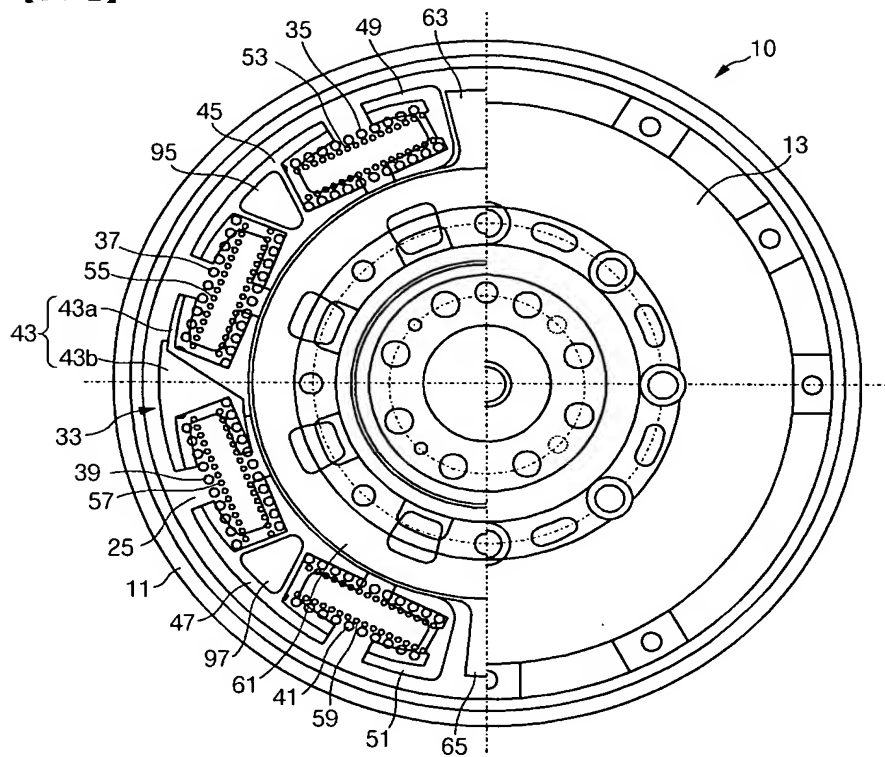
상기 탄성부재는 코일스프링인 비틀림 진동 댐퍼.

【도면】

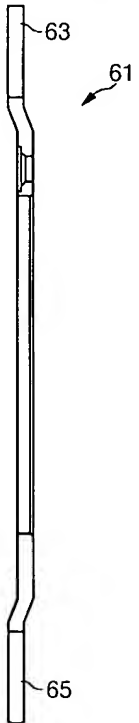
【도 1】



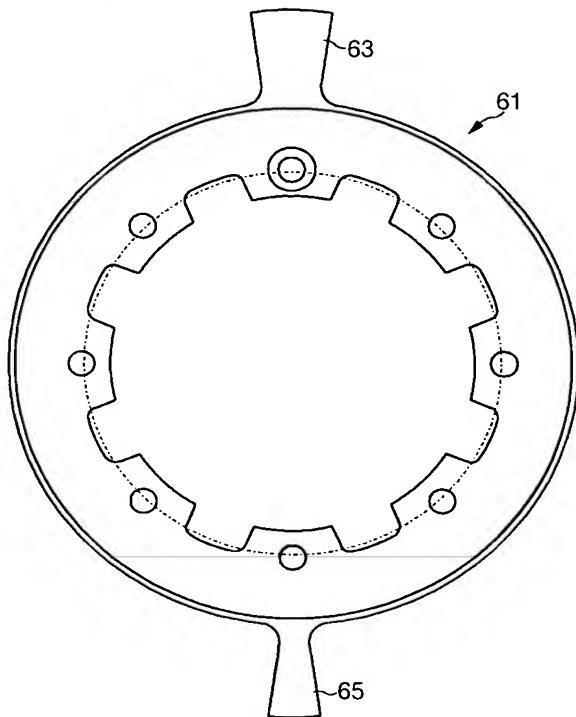
【도 2】



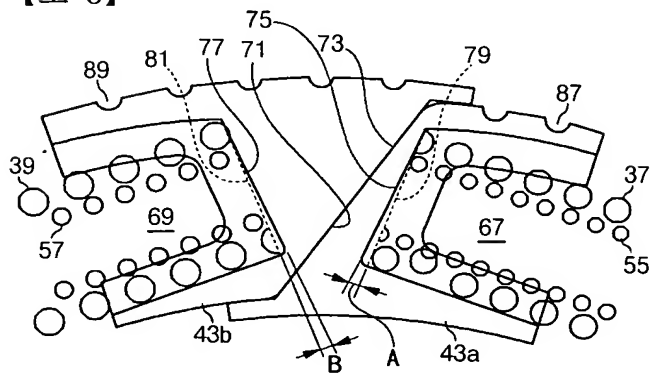
【도 3】



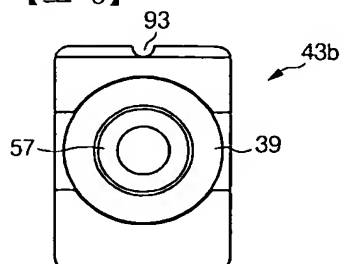
【도 4】



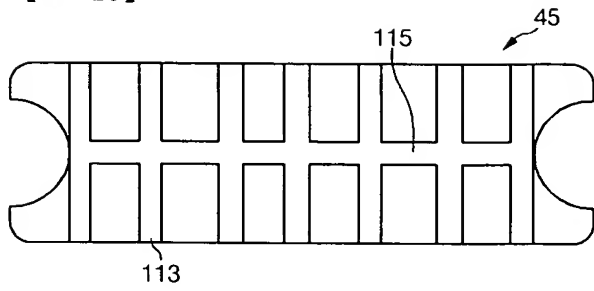
【도 5】



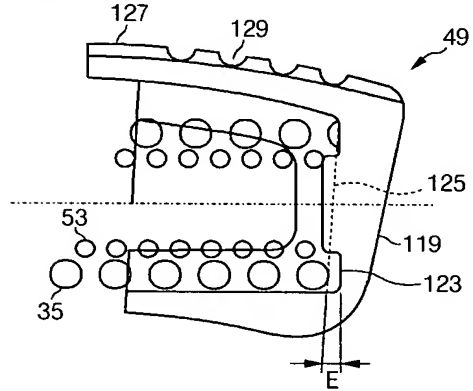
【도 6】



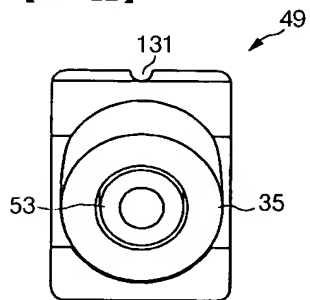
【도 10】



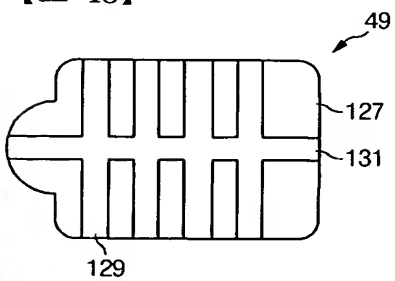
【도 11】



【도 12】

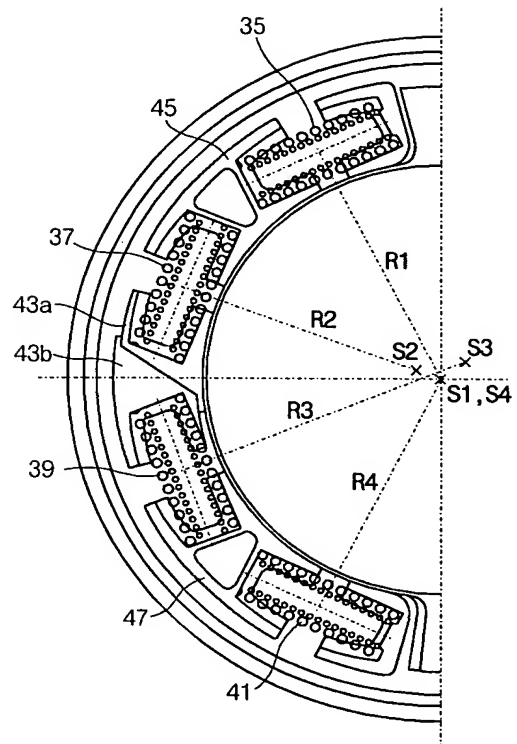


【도 13】





【도 14】



【도 15】

